

17.11.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 6月 9日  
Date of Application:

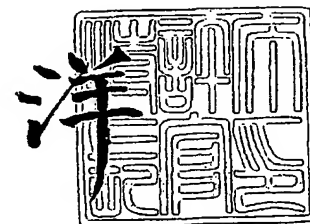
出願番号 特願2004-170679  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2004-170679]

出願人 株式会社巴川製紙所  
Applicant(s):

2005年 1月 7日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3120445

【書類名】 特許願  
【整理番号】 T0147  
【提出日】 平成16年 6月 9日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G02B 6/36  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所 技術研究  
                                所内  
    【氏名】 鈴木 正義  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所 技術研究  
                                所内  
    【氏名】 佐々木 恭一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 静岡県静岡市用宗巴町 3 番 1 号 株式会社巴川製紙所 技術研究  
                                所内  
    【氏名】 小林 辰志  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000153591  
    【氏名又は名称】 株式会社 巴川製紙所  
    【代表者】 井上 善雄  
【代理人】  
    【識別番号】 100092484  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 渡部 剛  
    【電話番号】 03-3294-8170  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 014856  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9005178

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

少なくとも一つの光ファイバ整列孔を有し、該光ファイバ整列孔内に光ファイバを固定した1対のフェルール同士を、または、該フェルールを含む1対のプラグ同士を、屈折率整合性を有する接続部材を挟んで光学接続した光コネクタであって、該接続部材として、単一層からなるシート状粘着材を用いたことを特徴とする光コネクタ。

**【請求項 2】**

前記フェルール同士又は前記プラグ同士を位置合わせするために、位置合わせ部材が具備されていることを特徴とする請求項1記載の光コネクタ。

**【請求項 3】**

前記位置合わせ部材が割スリーブであり、該割スリーブ内でフェルール同士またはプラグ同士が前記接続部材を挟んで突合わされていることを特徴とする請求項2記載の光コネクタ。

**【請求項 4】**

前記位置合わせ部材がガイドピンであり、前記フェルールまたはプラグがガイドピン孔を有し、相對するガイドピン孔にガイドピンを挿入することによってフェルールまたはプラグの位置合わせが行われたことを特徴とする請求項2記載の光コネクタ。

**【請求項 5】**

前記フェルールまたはプラグがアダプタに装着され、前記接続部材が該アダプタ内部に保持されており、そしてフェルール同士またはプラグ同士がアダプタ内部で接続部材を挟んで光学接続していることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の光コネクタ。

**【請求項 6】**

前記接続部材が支持部材によって支持されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の光コネクタ。

**【請求項 7】**

前記接続部材を支持している支持部材が前記割スリーブ内に装着されていることを特徴とする請求項3に記載の光コネクタ。

**【請求項 8】**

接続部材を支持している前記支持部材が筒状部材からなり、接続部材が該筒状部材の一端に支持されており、筒状部材の他端が前記フェルールまたはアダプタに嵌合されていることを特徴とする請求項6記載の光コネクタ。

**【請求項 9】**

前記接続部材が前記1対のフェルールに挟まれることによって、圧縮変形していることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載の光コネクタ。

**【請求項 10】**

前記接続部材の接続点における接続後の厚みが50  $\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載の光コネクタ。

**【請求項 11】**

請求項3記載の光コネクタに用いる接続用割スリーブであって、屈折率整合性を有するシート状粘着材からなる接続部材を、該割スリーブ内部に保持していることを特徴とする接続用割スリーブ。

**【請求項 12】**

請求項8記載の光コネクタに用いるための接続部材用の支持部材であって、筒状部材からなり、該筒状部材の一端に、接続部材として屈折率整合性を有する単一層からなるシート状粘着材が支持されており、該筒状部材の他端が、前記フェルールまたはアダプタに嵌合させるための開放端になっていることを特徴とする接続部材用の支持部材。

**【請求項 13】**

請求項5記載の光コネクタに用いるアダプタであって、フェルール又はプラグを嵌合するための貫通孔の中央部に、接続部材として、屈折率整合性を有する単一層からなる粘着

材シートが保持されていることを特徴とするアダプタ。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】光コネクタ、およびそれに用いる接続用割スリーブ、支持部材およびアダプタ

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、光コネクタに関し、より詳しくは、単心及び多心の光ファイバの接続において、研磨処理をすることなく、取り扱いが容易で低損失な接続ができる光コネクタに関するものであり、さらにそれに用いる接続用割スリーブ、支持部材およびアダプタに関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

【特許文献1】特許第2097352号明細書

【特許文献2】特開2004-4728号公報

## 【0003】

光通信システムにおける光学接続には現在様々な光コネクタが用いられている。例えば、SC型コネクタやMU型コネクタ等の単心の光ファイバ同士を接続する光コネクタとしては、図18に示す基本構成のFCコネクタがしばしば用いられている。図18に示す光コネクタは、フェルールを含む円筒型プラグ14、14'と、光ファイバ6、6'と、円筒型割スリーブ4からなり、円筒型プラグ14と、円筒型プラグ14'とを円筒形の割スリーブの両端からそれぞれ挿入し(図18(a))、両プラグの端面同士をつき合わせることにより、光ファイバ6、6'同士の光学接続が行われる(図18(b))。

## 【0004】

また、複数の光ファイバを一括で接続するためのものとしては、例えば、MT (Mechanically Transferable) 型光コネクタや、プッシュプル操作で簡単に接続及び切り離しができるMPO (Multifiber Push On) 型光コネクタ等が提案されている(特許文献1)。図19はMT型光コネクタの接続構造を、また、図20はMPO型光コネクタの接続構造を説明するための図である。MT型光コネクタは、図19(a)に示すように、光ファイバテープ心線61、61'、MTフェルールからなるMTコネクタプラグ5、5'、光ファイバを保護するためのゴムブーツ16、16'、ガイドピン7a、7b及びクランプスプリング17から構成されており、19(b)に示すように接続される。またMPO型光コネクタは、図20(a)に示すように、光ファイバテープ心線61、MTフェルール5、及びハウジングからなるMPO用コネクタプラグ8、ガイドピン7a、7b及び接続用アダプタ9により構成されており、図20(b)に示すように接続される(特許文献2)。なお、MT型光コネクタ及びMPO型光コネクタでは、光ファイバの整列部にMTフェルールが用いられているが、MTフェルールは、ガイドピンにより光ファイバ同士の位置合わせが容易にでき、高精度且つ軽量であるため有効な技術である。

## 【0005】

上記した光コネクタの接続には、光学接続部におけるフレネル反射を抑えるために、通常フェルールの端面及び光ファイバの研磨を行う必要がある。例えば、フェルール先端を凸球面に加工したPC研磨や、さらに微細なシリカ研磨液を用いて、光ファイバ先端の研磨に生じた歪み層を除去したAPC (Advanced Physical Contact) 研磨、フェルールの端面を8度傾斜したAPC研磨 (Angled Physical Contact) 等が施される。しかしながら、これら研磨処理には多大な時間と経費が必要であり、汎用的に用いる接続方法としては問題があり、その改善が大きな課題となっていた。

## 【0006】

また、MT型光コネクタを始めとした従来の光接続技術において、光ファイバの接続部分での低光損失化及び反射対策を行うために、前記コネクタプラグの端面に屈折率整合剤を用いる方法も知られている。この方法は、屈折率整合剤を光ファイバ端面に塗布し、光ファイバ及びフェルール端面を突き合わせるものであり、それによって接続端面の空気の侵入を防ぎ、空気によって生じるフレネル反射を回避し、接続損失を低減している。しか

しながら、この場合、一般的には屈折率整合剤としてシリコン系やパラフィン系の液状あるいはグリース状のものが使用されるために、一定量の屈折率整合剤をフェルール端面に塗布することが困難である。屈折率整合剤が過剰に塗布されると接続部周囲の汚染や、それによる埃などの付着が問題となる。さらに、屈折率整合剤は一般的に流れやすい性質を有しているために、接続部から流出し、光学的な安定性を得ることが困難である。さらにまた、MT型光コネクタ及びMPO型光コネクタは着脱することが可能であるが、液状またはグリース状の屈折率整合剤を使用すると、着脱毎に屈折率整合剤の拭き取りや、再度塗布する作業が必要となるために、多大な時間がかかり、作業効率が悪いという問題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

以上のように、フェルールを用いた光ファイバ同士の光学接続においては、上記のような種々の問題が発生していた。したがって、本発明は、それらの問題を解決することを目的とするものである。すなわち、本発明の目的は、従来の手段よりも単純な構造で、接続部材を光ファイバに密着させることができ、また研磨の有無に関らず光学安定性に優れ、さらに簡便に着脱が可能であり、作業性の良い光コネクタ及びそのための光学接続部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の光コネクタは、少なくとも一つの光ファイバ整列孔を有し該光ファイバ整列孔内に光ファイバを固定した1対のフェルール同士を、または、該フェルールを含む1対のプラグ同士を、屈折率整合性を有する接続部材を挟んで光学接続した光コネクタであって、該接続部材として、単一層からなるシート状粘着材を用いたことを特徴とする。

【0009】

本発明の光コネクタは、前記フェルール同士又は前記プラグ同士を位置合わせするために、位置合わせ部材が具備されていてもよい。また、前記位置合わせ部材が割スリーブであり、その割スリーブ内でフェルール同士またはプラグ同士が前記接続部材を挟んで突合わされていてもよい。

【0010】

また、本発明の光コネクタは、前記位置合わせ部材がガイドピンであり、前記フェルールまたはプラグがガイドピン孔を有し、相対するガイドピン孔にガイドピンを挿入することによってフェルールまたはプラグの位置合わせが行われたものであってもよい。

【0011】

また、本発明の光コネクタは、前記フェルールまたはプラグがアダプタに装着され、前記接続部材がアダプタ内部に保持されており、そしてフェルール同士またはプラグ同士がアダプタ内部で接続部材を挟んで光学接続していてもよい。その場合、接続部材が単独でアダプタに保持されていてもよく、あるいは接続部材が支持材に支持された状態でアダプタに保持されていてもよい。

【0012】

また、本発明の光コネクタにおいて、前記接続部材は支持部材によって支持されていてもよく、そして、接続部材を支持している前記支持部材は割スリーブ内に装着されていてもよい。また、接続部材を支持している前記支持部材は、筒状部材からなり、接続部材が該筒状部材の一端に支持されており、筒状部材の他端が前記フェルールまたはアダプタに嵌合されていてもよい。

【0013】

本発明において、前記接続部材は、前記1対のフェルールに挟まれることによって、圧縮変形していてもよい。また、前記接続部材の接続点における接続後の厚みは、 $50\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましい。

【0014】

本発明の光コネクタに用いる接続用割スリーブは、屈折率整合性を有するシート状粘着材からなる接続部材を、割スリーブ内部に保持していることを特徴とする。その場合、接続部材は、単独で割スリーブ内部に保持していてもよく、あるいは、接続部材が支持材に支持された状態で割スリーブ内部に保持していてもよい。

#### 【0015】

本発明の光コネクタに用いるための接続部材用の支持部材は、筒状部材からなり、その筒状部材の一端には、接続部材として屈折率整合性を有する単一層からなる粘着材シートが支持されており、筒状部材の他端は、前記フェルールまたはアダプタに嵌合させるための開放端になっていることを特徴とする。

#### 【0016】

本発明の光コネクタに用いるアダプタは、フェルール又はプラグを嵌合するための貫通孔の中央部に、接続部材として、屈折率整合性を有する単一層からなるシート状粘着材が保持されていることを特徴とする。その場合、接続部材は、単独でアダプタ内部に保持されていてもよく、あるいは接続部材が支持材に支持された状態でアダプタ内部に保持していてもよい。

#### 【0017】

本発明において、フェルールの端面同士が突き合わされたあとのシート状粘着材からなる接続部材の厚みは、 $50\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。 $50\mu\text{m}$ より大きい場合は、突き合わされたフェルール間の間隔が大きすぎるために光損失が増大し、光伝送用の光コネクタとして適さない。より好ましい厚さは $5\mu\text{m}$ 以上、 $30\mu\text{m}$ 以下である。

#### 【0018】

シート状粘着材からなる接続部材の交換は、例えば、その表面に埃、あるいは塵が付着したなどの場合に適宜行えばよい。また、交換前の異物混入を防ぐために保護フィルムを貼り付けておいてもよい。なお、フェルール端面に付着したゴミや塵をシート状粘着材からなる接続部材に付着させた後、接続部材を交換すれば、フェルール端面の清掃手段としても利用できる。

#### 【0019】

本発明において、シート状粘着材からなる接続部材としては、フェルール及び光ファイバに接触したときに、適度なタック性を伴ってフェルール端部に密着するような部材であって、フェルールとの間で着脱性を有するものであれば如何なる材料でも使用することができる。好ましくは取り外したフェルールにシート状粘着材からなる接続部材の粘着性物質が付着しない材料があげられる。具体的には、高分子材料、例えばアクリル系、エポキシ系、ビニル系、シリコン系、ゴム系、ウレタン系、メタクリル系、ナイロン系、ビスフェノール系、ジオール系、ポリイミド系、フッ素化エポキシ系、フッ素化アクリル系などの各種粘着材をシート状にしたものを使用することができ、中でも耐環境性、接着性の面からは一般的にシリコン系、アクリル系のものが好ましく使用される。また、上記材料に架橋剤、添加剤、軟化剤等を添加し、任意に柔軟性を調節してよく、耐水性や耐熱性を付加してもよい。なお、材料によっては多孔構造となることもあるが、接続時に粘着材からなる接続部材に適当な押圧力を加えることにより、接続部材が圧縮すれば空気を無くすこともでき、光損失に影響を与えない。さらに、着脱して利用する際には復元性を有する材料を選択するのが好ましい。

#### 【0020】

また、本発明に用いるシート状粘着材からなる接続部材は、屈折率整合性を有することが必要である。この場合の屈折率整合性とは、接続部材の屈折率と光ファイバの屈折率との近接の程度をいう。したがって、本発明に用いる接続部材の屈折率は、光ファイバの屈折率に近いものであれば特に限定されないが、フレネル反射の回避による伝送損失の面から、それらの屈折率の差が、 $\pm 0.1$ 以内であることが好ましく、さらに好ましくは $\pm 0.05$ 以内である。なお、もしも接続する光ファイバ同士の屈折率が異なる場合には、光ファイバ同士の屈折率の平均値と接続部材の屈折率が、上記範囲内で近接していることが望ましい。

## 【0021】

また、本発明に用いるシート状粘着材からなる接続部材の形状は、特に限定せず、接続部の周囲環境や仕様に合わせて適宜選択すればよい。例えば、円形状、楕円形状、四角形状、三角形形状などがあげられる。またシート状粘着材からなる接続部材のサイズについても限定しないが、少なくともフェルールに固定された光ファイバのコア径を覆う大きさであればよく、フェルール端面に対して一部分に載置するような大きさであってもよい。また、図2に示すようなMTフェルールを使用した本発明の光コネクタについては、ガイドピンの挿入を妨げないように2つのガイドピン孔間に載置できる大きさであることが好ましい。

## 【発明の効果】

## 【0022】

本発明に用いる接続部材は、単一層からなるシート状粘着材であって、固体の屈折率整合性有する接続部材であるために、接続部周囲の汚染や埃などの付着を起こす恐れはなく、また確実にフェルール端面に載置することが可能である。また、本発明に用いられる接続部材は、屈折率整合性を有し、単一層からなる極めて単純な構造であるために、接続部材内で反射が起きることなく、低損失な接続を行うことができる。また、シート状粘着材からなる接続部材は柔軟性を有しているため、光ファイバの端面のバリによってシート状粘着材からなる接続部材に傷が付きにくい。さらに、表面が両面ともタック性を有しているために突き合わされる2つのフェルールの端面に容易に密着することができ、かつその接着力により、接続する光ファイバとの密着性を保持し、同時に屈折率整合性を有しているために良好な光学接続を得ることができる。また、押圧によってフェルールや光ファイバの端面の割れや折れ、傷が付きにくい。さらに、再剥離性を有しているために、複数回の着脱を行っても繰り返し使用することができる。さらにまた、シート状粘着材からなる接続部材が持つ接着力により、光ファイバの振動、あるいは熱的な形状変化があっても光ファイバを安定的に光学接続させることができる。

## 【0023】

また、本発明の光コネクタにおいては、既存のフェルールを用いることができ、また上記の理由からフェルールの先端の研磨処理を行わなくても良好な光学接続を得ることができるという利点がある。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0024】

以下、本発明について、図面を参照して実施の形態を詳細に説明する。なお、以下に本発明を実施形態に基づき具体的に説明するが、本発明は後述する実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

## 【0025】

なお、本発明でいうフェルールとは、光ファイバを整列するための整列孔を有し、この整列孔内に光ファイバを固定するもので、光ファイバを保護し、光ファイバの接続用に用いられるものである。このようなフェルールとしては、MTフェルールがよく知られている。また、プラグとは、MTフェルール等のフェルールを固定し、接続時の取り扱い性を高め、他の接続部材、例えばアダプタなどとの嵌合性を高めるために用いられるものであり、FCコネクタプラグ、MPOコネクタプラグ等が知られている。

## 【0026】

本発明の光コネクタにおいて光接続される光ファイバは、何等限定されるものではなく、その用途などに応じて適宜選択すればよく、例えば、光ファイバの種類としては、シングルモードファイバ、マルチモードファイバ等、材料としては、石英、プラスチック等の材料からなる光ファイバを用いることができる。なお、本発明において用いる光ファイバの本数は、何等限定されるものではない。

## 【0027】

図1は、単心光ファイバを接続する場合の本発明の光コネクタの一例を説明するための図であって、図1(a)は光コネクタの構成要素を示す図、図1(b)は接続した状態を



示す図である。図1において、1は単一層のシート状粘着材からなる接続部材であり、2はFCコネクタプラグ、3はFCコネクタのフェルール、4は割スリーブである。先端を被覆除去し、クリーブした光ファイバ6をFCコネクタのフェルールの貫通孔3aにそれぞれ挿入し、フェルール端面3bと光ファイバ端部がほぼ一致するように位置を調整し、貫通孔内に接着剤としてエポキシ樹脂(Epoxy Technology Inc.製 エポテック353)を流し込んで熱硬化させることにより、光ファイバを固定する。次にフェルール端面に、膜厚25 $\mu$ mのアクリル系粘着樹脂を用いたシート状粘着材からなる接続部材1を、一方のフェルール端面に空気が入らないように密着させて載置し、これをフェルール径に対応した径の割スリーブ内に挿入し、反対側から相対するフェルールを突き合わせることでフェルール同士を接続させて、本発明の光コネクタの接続構造が形成される(図1(b))。

#### 【0028】

図2は、多心光ファイバを接続する場合の本発明の光コネクタの一例を説明するための図であって、図2(a)は光コネクタの構成要素を示す図、図2(b)は接続した状態を示す図である。また図3(a)～(c)は図2の光コネクタの接続工程を示す説明図である。図2および図3において、1はシート状粘着材からなる接続部材であり、5、5'はMTフェルール、61、61'は光ファイバテープ心線、7a、7bはガイドピンである。なお、本図では4心の光ファイバテープ心線を用いた場合を示しているが、光ファイバ本数はこれに限定するものではない。

#### 【0029】

まず、先端の被覆を除去し、クリーブした各4本の光ファイバ6a～6d、6a'～6d'を各MTフェルールの貫通孔にそれぞれ挿入し、フェルール端面5aと光ファイバ端部がほぼ一致するように位置を調整し、接着剤塗布孔5b、5b'よりエポキシ樹脂を流し込んで硬化させることにより、光ファイバを固定する(図3(a))。

#### 【0030】

次に、一方のMTフェルールのガイドピン孔5cにガイドピン7a、7bを挿入し、シート状粘着材からなる接続部材1を、そのMTフェルールの端面5aに載置する(図3(b))。次に、そのMTフェルール5と他方のMTフェルール5'とをガイドピン7a、7bを介してを接続させ、本発明の光コネクタの接続構造が形成される(図2(b)、図3(c))。

#### 【0031】

上記したように、本発明の光コネクタは、一枚のシート状粘着材からなる接続部材を用いて複数本の光ファイバを一括で接続することが可能であり、いずれの光ファイバに対しても良好な光学接続を得ることができる。

#### 【0032】

なお、本発明の光コネクタは、通常のコネクタ接続に用いられている光ファイバの端面を研磨したフェルールについても適用することが可能である。すなわち、図3で説明すれば、MTフェルール端面5a及び各光ファイバの端面を研磨したものをを用いて接続を行っても、良好な光学特性を得ることができ、特別な設計や加工を施すことなく、既知のフェルールをそのまま利用することができる。

#### 【0033】

図4は、本発明をMPO型光コネクタに適用した場合の光コネクタの構成要素を示す斜視図である。また、図5は、図4のMPO型光コネクタにおける接続状態を説明する図であって、図5(a)は接続前の状態、図5(b)は接続後の状態を示す平面図である。なお本発明は、以下に示すMPO型光コネクタ以外にも既存の多心コネクタであるMT-RJ、MPX、Mini-MT、Mini-MPO等のMTフェルールを含んだアダプタ及びコネクタプラグにも用いることが可能である。

#### 【0034】

図4において、MPO型光コネクタは、シート状粘着材からなる接続部材1、光ファイバテープ心線61、光ファイバを整列して把持するMTフェルール5、およびプッシュ

ル機構により着脱を行うハウジングからなるMPOコネクタプラグ8と、一対のMPOコネクタプラグを接続するための接続用アダプタ9により構成されている。光ファイバの接続は、先ず、シート状粘着材からなる接続部材1を、MTフェルール5の端面に載置し、MPOコネクタプラグ8に固定されたMTフェルール5の端面のガイドピン孔にガイドピン7a、7bを挿入する(図5(a))。次いで、相対するMTフェルール5'のガイドピン孔にガイドピンを挿入させることによりMTフェルール5'と位置合わせを行い、前記ハウジングによりMPOコネクタプラグ8、8'と接続用アダプタ9とを接続する(図5(b))。なお、MTフェルール端面は研磨処理をしなくても構わない。光学接続の際には、アダプタ内部でMTフェルール端面同士が粘着材からなる接続部材を介して密着し、光学接続構造が形成される。

#### 【0035】

上記のように、本発明の光コネクタにおいては、MPOコネクタプラグを用いた場合についても、研磨処理を行わずに低損失な接続が可能となる。また、MPOコネクタプラグは、プッシュプル形式であるので、着脱も簡単である。

#### 【0036】

図6は、本発明をMPO型光コネクタに適用した場合に用いるアダプタの一例であって、2つに分離した状態の斜視図である。図6の場合、アダプタ内のMTフェルールが突合する中心近傍に、適当な部材により上下方向で把持されているシート状粘着材からなる接続部材1が配置されている。すなわち、2つに分離されたMPOアダプタの一方91に接続部材1を配置し、他の一方92を振子等により結合することによって内部に接続部材を配置したアダプタが用意される。このように、予めアダプタ内にシート状粘着材からなる接続部材を配置させると、接続部材に周囲環境からの汚染や埃などの付着が起こることがなく、またフェルール端面に接続部材を載置する必要もないため作業性も向上するので好ましい。

#### 【0037】

また、図7は、本発明をMPO型光コネクタに適用した場合に用いるアダプタの一例の斜視図であって、MPOアダプタ9は、MTフェルールが突合する中心近傍に、上部が開放した溝9aを有している。この溝に、後記図14(c)のような上下方向を把持されているシート状粘着材からなる接続部材を挿入することによって接続部材を載置することができる。このようにアダプタ内に支持部材により支持された接続部材を装着する機構を有していると、支持部材を交換することが簡単であり、作業性が向上する。また、光学接続には一つのアダプタを複数回使用することができ、経済的である。

#### 【0038】

図8は、本発明をFC型光コネクタに適用するアダプタの模式的断面図である。図8において、アダプタ11には、割スリーブ4が装着されており、割スリーブは中心近傍に、シート状粘着材からなる接続部材1が配置されている。接続部材としては、割スリーブをアダプタに装着する前に、割スリーブの割部分より硬化可能な粘着材を流し込み、硬化させて形成した膜状のものが用いられている。このように予めアダプタ内の割スリーブ内にシート状粘着材からなる接続部材が具備されていると、接続部材が確実にフェルール端面に載置させることができ、作業性も向上する。

#### 【0039】

シート状粘着材からなる接続部材を固定するための手段は、上記のように割スリーブ内に硬化によって固定させるなど、特に限定しないが、接続部材が常に固定された状態で使用されるのが好ましく、例えば、以下に示すような支持部材を用いてもよい。図9は、本発明におけるシート状粘着材からなる接続部材が支持部材に支持された状態を示す図であって、支持部材10は、フェルールと同じ断面形状を有する円形であり、シート状粘着材からなる接続部材1を支持部材10の外周により把持している。図10は、図9に示す支持部材によって支持された接続部材が割スリーブ内に装着される状態を説明する斜視図である。前記支持部材10により支持された接続部材1を割スリーブ4に対して垂直に載置し、これを割スリーブの内径と同じ径の円筒形押圧部材12により、割スリーブ内に押し

込んで、中央付近に載置する。上記のようにシート状粘着材からなる接続部材を支持部材により支持させることにより、フェルールに容易に取り付けることができる。また、シート状粘着材からなる接続部材の交換は、フェルールを取り出した後に支持部材を押圧部材 12 により押し込むことによって、割スリーブ内から容易に取り出すことができるので、割スリーブやアダプタをそのまま再使用することが可能である。

#### 【0040】

図 11 は、上記の割スリーブを用いてフェルールを突き合わせた場合を説明する断面図である。図 11 に示すように、支持部材によって支持された接続部材が装着された割スリーブ 4 に、光ファイバ 6、6' を固定した 1 対のフェルール 3、3' を挿入する。これらのフェルールは、その先端形状が凸型形状になっており、そのため、光学接続時には、その突き合わされたフェルール先端の凸部と凸部との間に隙間が生じる。支持部材 10 は、シート状粘着材からなる接続部材 1 とフェルール端面との接触を妨害することのないように、生じたフェルール間の隙間に位置することになり、それによって光学接続構造が形成される。

#### 【0041】

図 12 (a) ~ (d) は本発明による MT フェルールを使用した光コネクタの場合で、支持部材を具備した粘着材からなる接続部材を使用した時の接続工程を示す説明図であり、図 13 は、図 12 に示す接続工程に用いるガイドピン支持部材の正面図である。図 12 (a) 及び図 13 に示すように、2 つのガイドピン 7 a、7 b は、ガイドピン支持部材 13 により把持されており、そして、シート状粘着材からなる接続部材 1 の両端が、各ガイドピンの中央近傍に接着され、それによって接続部材 1 が 2 つのガイドピン 7 a、7 b によって支持されている。ガイドピン支持部材 13 は、2 つのガイドピン挿入溝 13 a、13 b を有しており、両側面からガイドピン挿入溝に連通するスリット状孔に突起平板 15 a、15 b が摺動自在に挿入されている。ガイドピンをガイドピン挿入溝内に載置した後、突起平板を押すと、ガイドピン挿入溝内に突起平板が押し込まれ、その溝部を突起平板によって囲むことにより、ガイドピンが把持される。なお、ガイドピン支持部材 13 は、内部に空洞 13 c を有しているので、ガイドピンを載置すると、その空洞にシート状粘着材からなる接続部材が位置するようになり、ガイドピン支持部材が接続部材に接触することはない。

#### 【0042】

次いで、このガイドピン支持部材に把持されたガイドピンの両端を、光ファイバ 6、6' を固定した 1 対の MT フェルール 5、5' のガイドピン挿入孔 5 c、5 c' に挿入し、ガイドピン支持部材 13 に接触するまで MT フェルールを押し込む (図 12 (b))。これによりガイドピンにより相対する MT フェルール 5、5' が位置合わせされるので、ガイドピン支持部材の突起平板を放すことによってガイドピン支持部材をガイドピンから外し (図 12 (c))、相対する MT フェルールを突き合わせて接続する (図 12 (d))。上記のようにして、ガイドピンにシート状粘着材からなる接続部材を支持させることにより、ガイドピンの挿入時にガイドピンの先端で粘着材からなる接続部材を傷つける恐れがなく、また、埃や塵の付着をも防止することが可能になる。

#### 【0043】

本発明において、支持部材は、接続時にシート状粘着材からなる接続部材がフェルール端面に接触できればよく、しわやたるみがないように接続部材を把持でき、少なくともその両端を固定できれば、その形状は如何なるものでもよい。また、支持部材を構成する材料も特に限定されるものではないが、ポリアセタール樹脂などの機械特性が良好な材料、ステンレス鋼、三フッ化エチレン樹脂、テトラフルオロエチレン樹脂等の腐食しない樹脂、もしくは化学物質や溶剤に対して反応性が小さい材料であることが好ましい。また、支持部材を構成する部材の個数についても特に限定せず、使用環境及び使用方法に応じて適宜選択して用いればよい。

#### 【0044】

図 14 は種々の形状の支持部材を示すものであって、例えば、図 14 (a)、図 14 (

b) のような上下方向を固定した形状のものや、三方向を固定したコの字形状のものであっても構わないが、上下左右方向を安定して把持できる図 14 (c)、図 14 (d) のように窓型形状や円形状であることが好ましい。また、図 14 (e)、図 14 (f) のように支持部材を保持しやすいように保持部 10a を設けてもよい。このような保持部を有する支持部材の場合は、割スリーブを用いた本発明の光コネクタにおいて、保持部を把持しながら、支持部材を割スリーブに挿入し、中央近傍に設置することも可能である。

#### 【0045】

図 15 は、支持部材の他の一例の斜視図である。図 15 に示す支持部材 10 は、MT フェルールを用いる場合に好ましいものであって、MT フェールの外周とほぼ同一形状の棒状の空洞を有する筒状の部材よりなり、その一端の中央部にシート状粘着材シートからなる接続部材 1 が張り付けられている。また、他の端面は、MT フェールを嵌め込むための解放端になっている。

#### 【0046】

図 16 (a) ~ (c) は、本発明を 4 心 MT フェールに使用した光コネクタの構成要素及び接続工程を示す斜視図である。図 16 (a) に示すように、支持部材 10 は、MT フェールの外周とほぼ同一形状の棒状の空洞を有する筒状の部材であって、その一端の中央近傍に横幅が 1.5 mm のシート状粘着材からなる接続部材 1 が載置されている。また、他端は解放端となっていて、筒状部材の内部が空洞になっており、光ファイバを固定した MT フェール 5 をその空洞に嵌め込むことによって、MT フェール 5 の端面にシート状粘着材からなる接続部材 1 が載置される (図 16 (b))。そして、フェールにはめ込んだ支持部材をフェール側面に固定した状態で、相対する MT フェール 5' と突き合わせて、コネクタの光学接続構造を形成する (図 16 (c))。このように、支持部材をフェールに嵌め込むことによって、容易に接続部材を MT フェールに装着することができ、また接続終了後には支持部材を MT フェールから外すだけでよいので、簡単に脱離することができる。

#### 【0047】

図 17 は、本発明の光コネクタの接続部を示す側面図であり、MT フェール 5 と MT フェール 5' の端部がシート状粘着材からなる接続部材 1 を介して突き合わされ、それにより接続部材が圧縮され、柔軟に変形している状態を示している。このように、シート状粘着材からなる接続部材は内部変形することにより、その膜厚がある程度厚い場合でも、2 つのフェール間の端面を近接させることができるため、シート状粘着材からなる接続部材をある程度厚くすることができ、その取り扱いが非常に簡便になる。また、付き合わされるフェール端面の角度ずれや、端面の形状が変形していても、シート状粘着材からなる接続部材がフェール端面に密着しながら内部に凹んで変形するため、光ファイバ端部間に空気が入りにくくなり、高精度の研磨技術を用いなくても低損失な光学接続を実現できる。さらに、シート状粘着材からなる接続部材の表面の柔軟性により突き合わせた時の光ファイバ端面の破損が無く、光学接続時の取り扱い性がきわめて良好である。さらにまた、本発明ではフェール端面と、光ファイバ端面が一致していることが望ましいが、数ミクロン程度の較差であれば、シート状粘着材からなる接続部材が柔軟に変形するために光損失が起きにくくなる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0048】

【図 1】 FC コネクタのフェールを用いた本発明の光コネクタの一例を説明する平面図である。

【図 2】 MT フェールを用いた本発明の光コネクタの一例を説明する斜視図である。

【図 3】 図 2 の光コネクタの接続工程を示す説明図である。

【図 4】 MPO コネクタプラグを用いた本発明の光コネクタの一例を説明する斜視図である。

【図 5】 図 4 の MPO コネクタの接続状態を説明する平面図である。

【図 6】本発明の光コネクタに用いる MPO アダプタの一例を示す斜視図である。

【図 7】本発明の光コネクタに用いる MPO アダプタの他の例を示す斜視図である。

【図 8】本発明の光コネクタに用いる割スリーブを具備したアダプタの一例を示す断面図である。

【図 9】本発明の光コネクタに用いる接続部材を支持した支持部材の一例を示す平面図である。

【図 10】図 9 の支持部材によって支持された接続部材を割スリーブに装着する状態を説明する斜視図である。

【図 11】図 10 の割スリーブを用いた場合の本発明の光コネクタの接続状態を示す断面図である。

【図 12】MT フェルールを用いた本発明の光コネクタの他の一例の接続工程を説明する説明図である。

【図 13】図 12 に示す接続工程に用いるガイドピン支持部材の正面図である。

【図 14】本発明の光コネクタに用いる接続部材を支持した支持部材の他の種々の例を示す平面図および斜視図である。

【図 15】本発明の光コネクタに用いる接続部材を支持した支持部材の他一例を示す斜視図である。

【図 16】MT フェルールを用いた本発明の光コネクタの一例を接続工程を説明する斜視図である。

【図 17】MT フェルールを用いた本発明の光コネクタの接続状態の一例を示す図である。

【図 18】従来の FC コネクタの接続状態を説明する断面図を示す。

【図 19】従来の MT コネクタの接続状態を説明する斜視図を示す。

【図 20】従来の MPO コネクタの接続状態を説明する斜視図を示す。

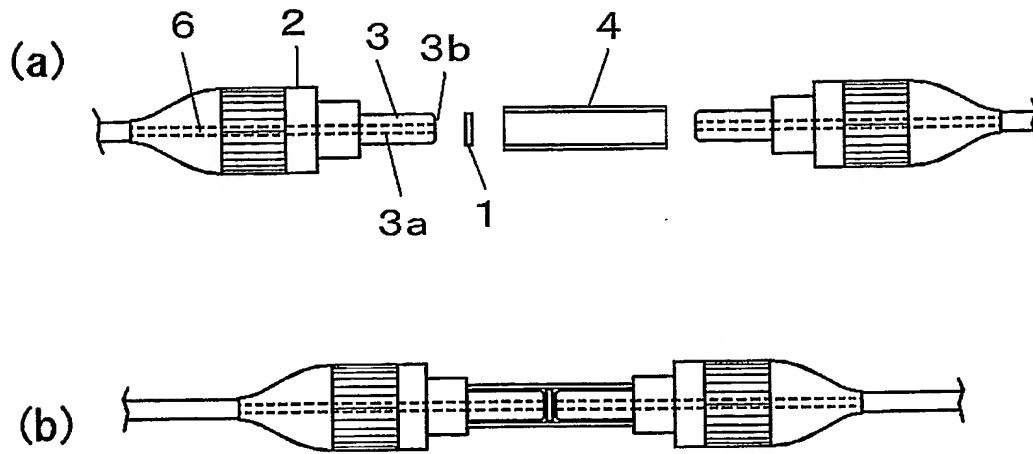
#### 【符号の説明】

##### 【0049】

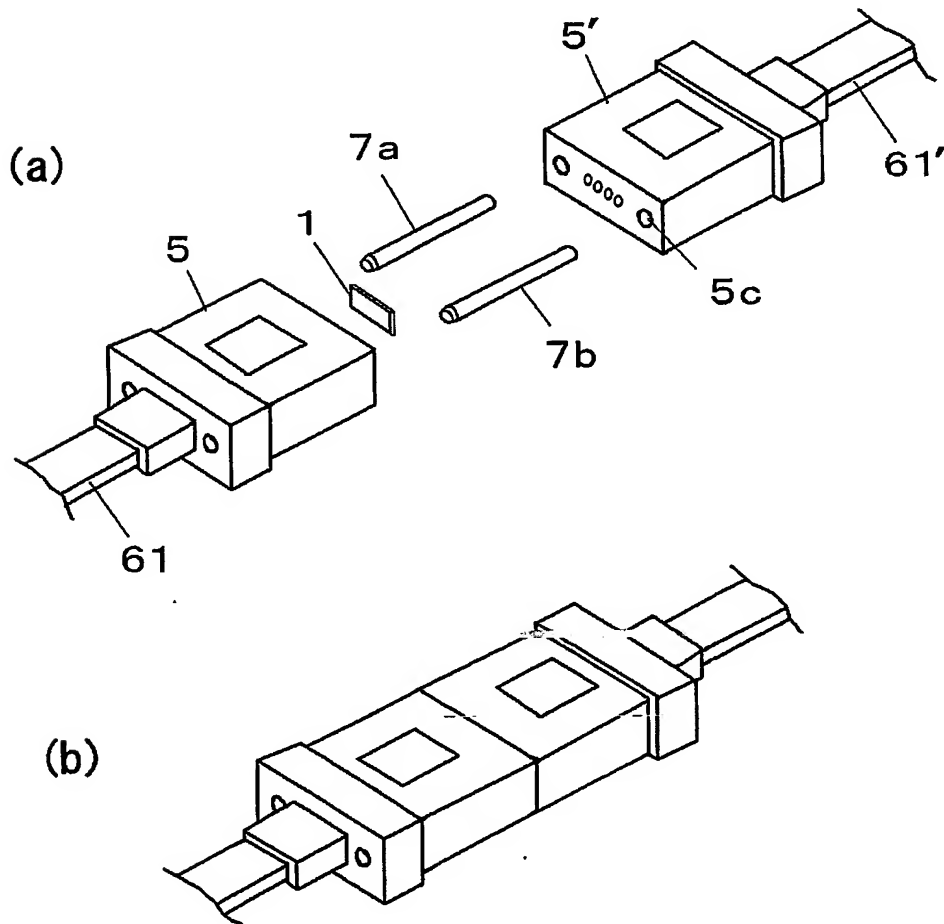
1…シート状粘着材からなる接続部材、2…FC コネクタプラグ、3、3'…フェルール、4…割スリーブ、5、5'…MT フェルール (MT コネクタプラグ)、5a…MT フェルール端面、5b…接着剤塗布孔、5c…ガイドピン孔、6、6'…光ファイバ、61、61'…光ファイバテープ心線、7a、7b…ガイドピン、8、8'…MPO コネクタプラグ、9、91、92…MPO アダプタ、9a…アダプタ溝、10…支持部材、11…アダプタ、12…押圧部材、13…ガイドピン支持部材、13a、13b…ガイドピン挿入溝、13c…空洞、14、14'…円筒形プラグ、15a、15b…突起平板、16、16'…ゴムブーツ、17…クランプスプリング。

【書類名】 図面

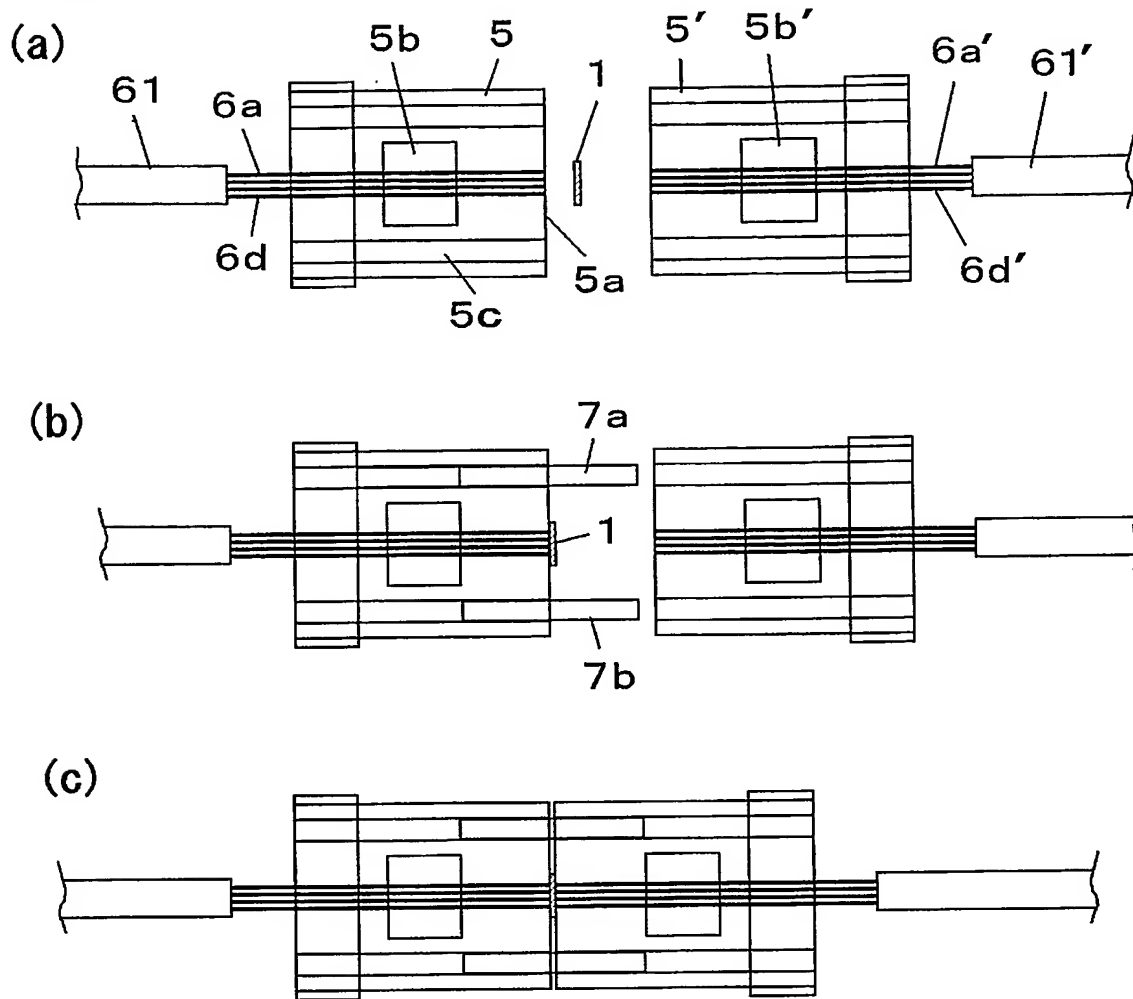
【図 1】



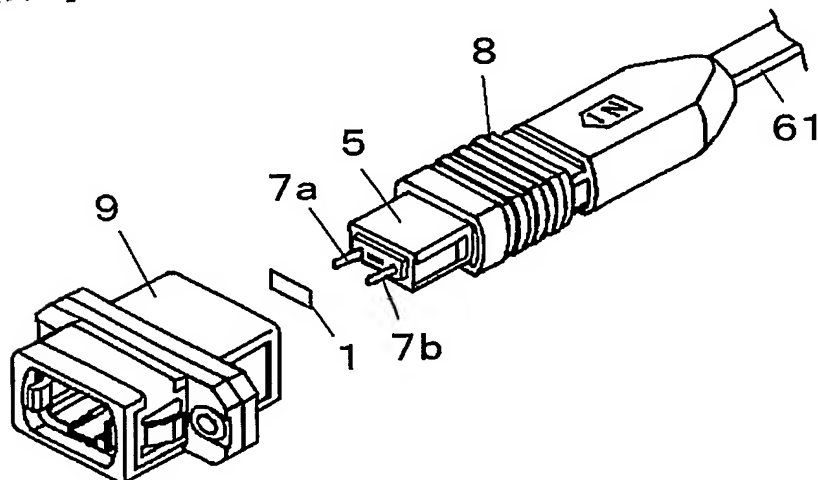
【図 2】



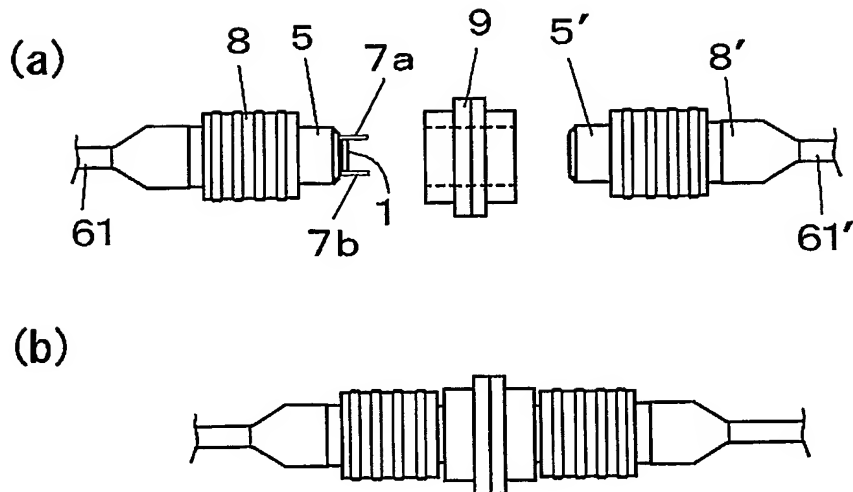
【図 3】



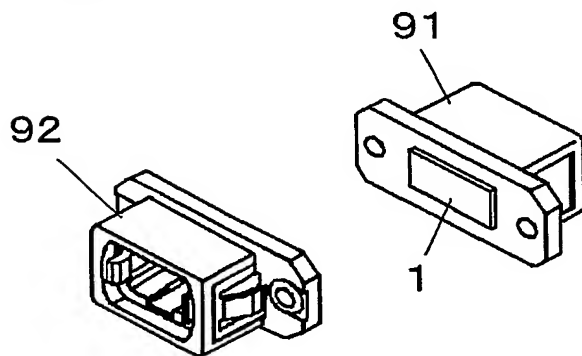
【図 4】



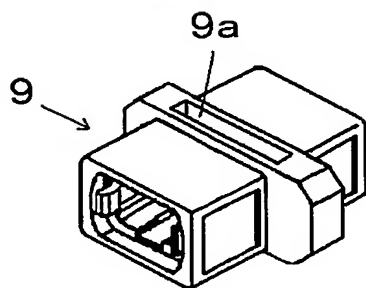
【図 5】



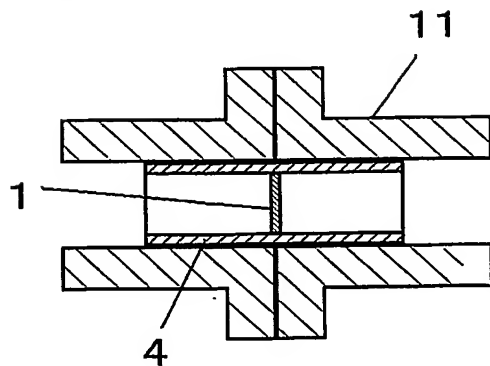
【図 6】



【図 7】

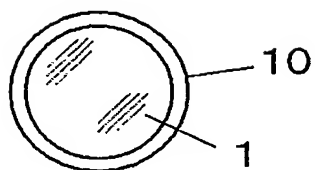


【図 8】

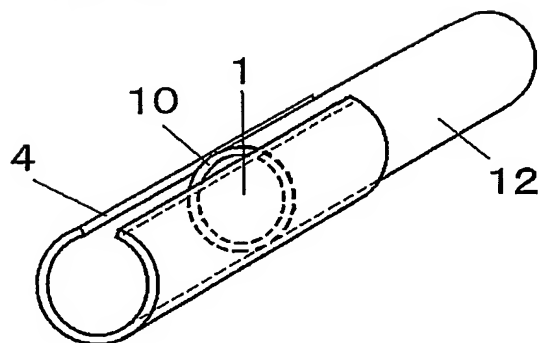




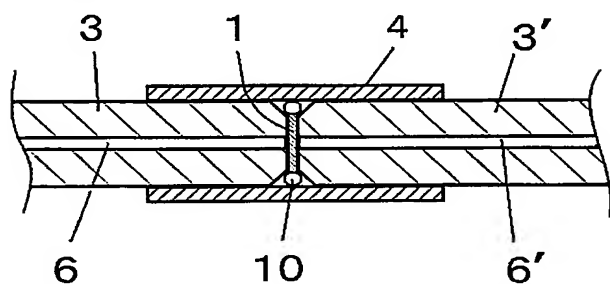
【図 9】



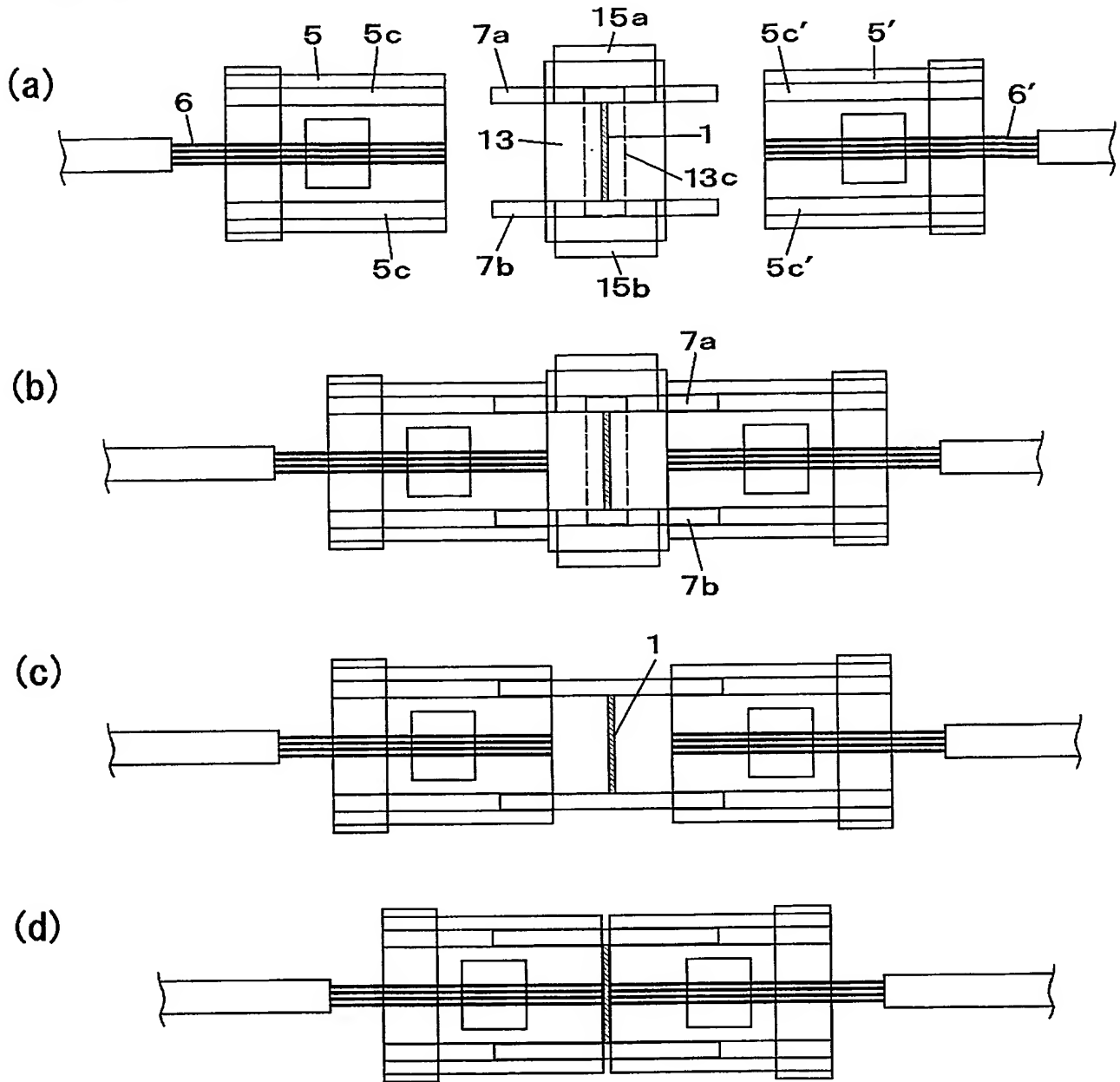
【図 10】



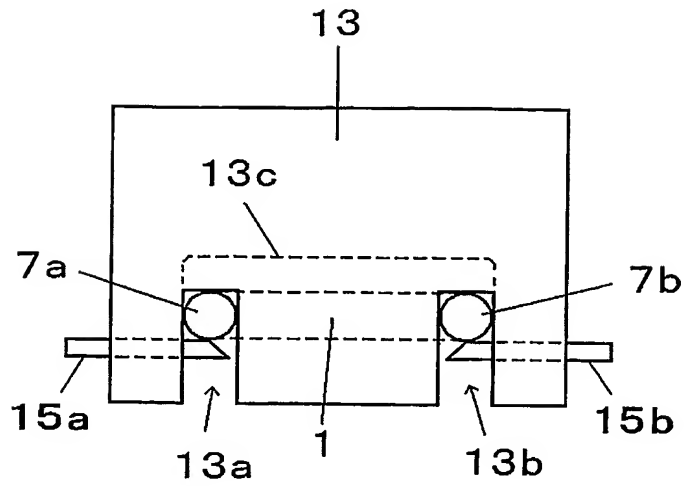
【図 11】



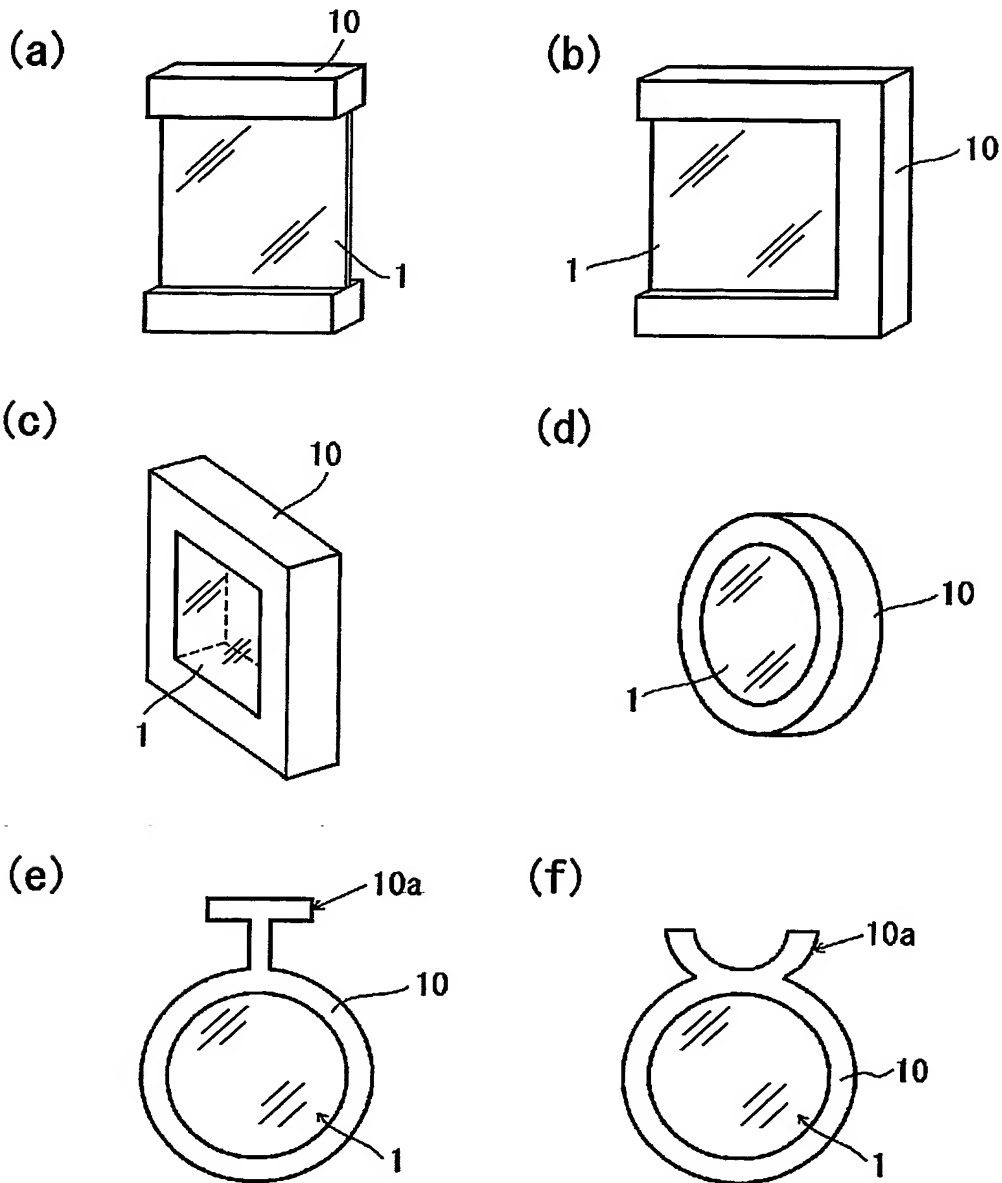
【図 12】



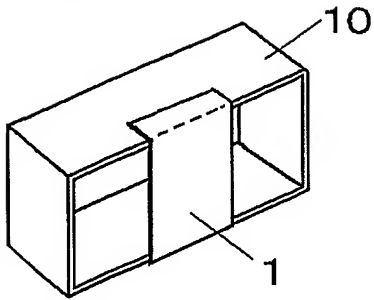
【図 13】



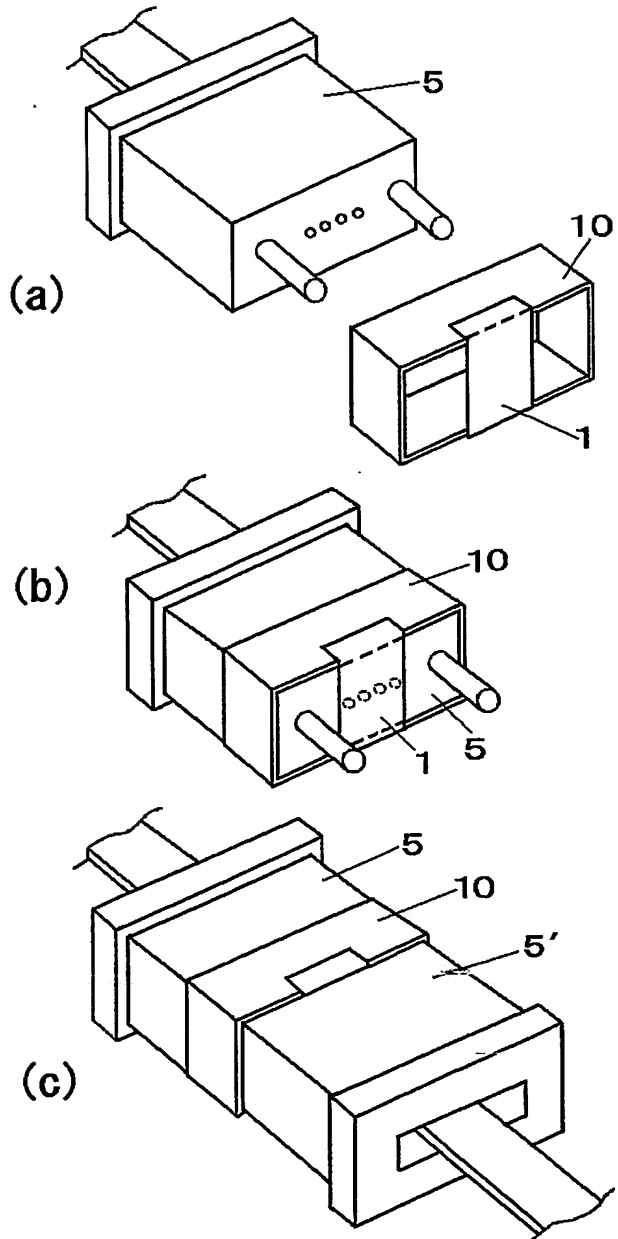
【図 14】



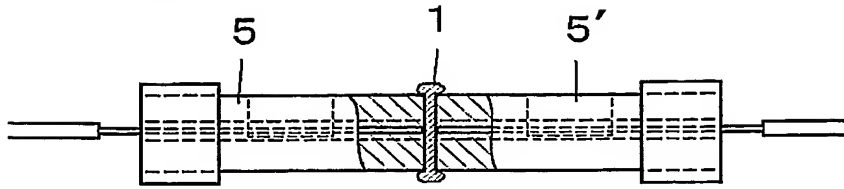
【図 15】



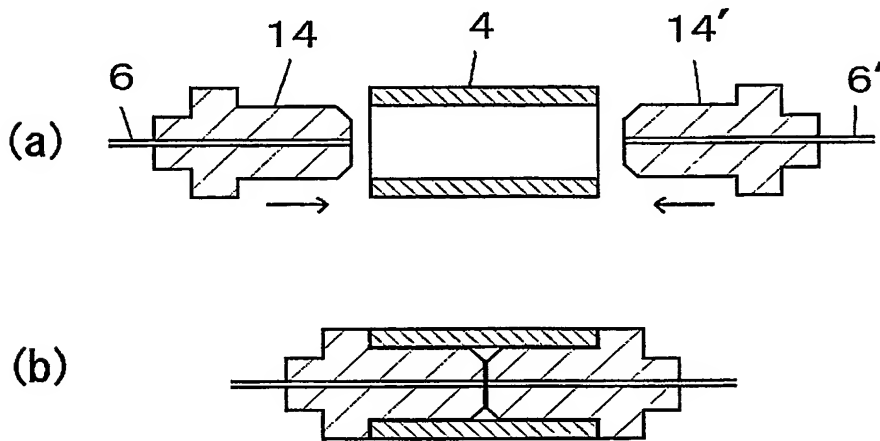
【図 16】



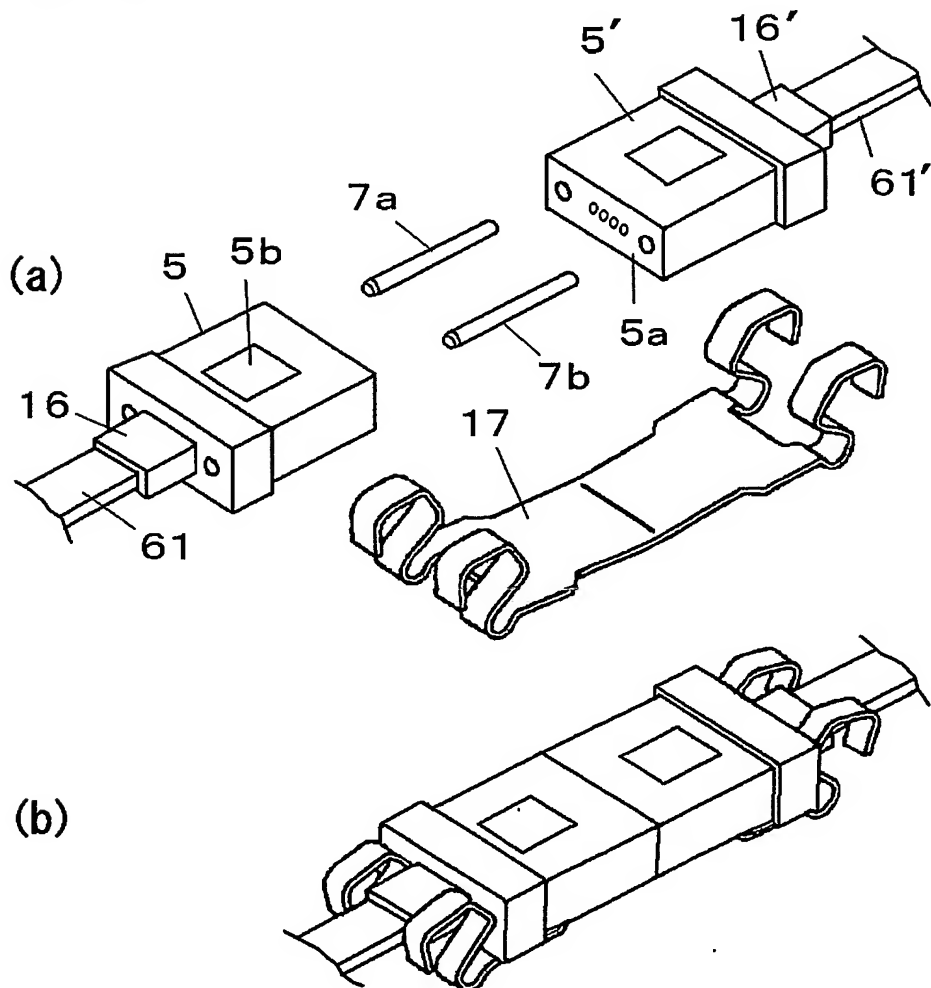
【図 17】



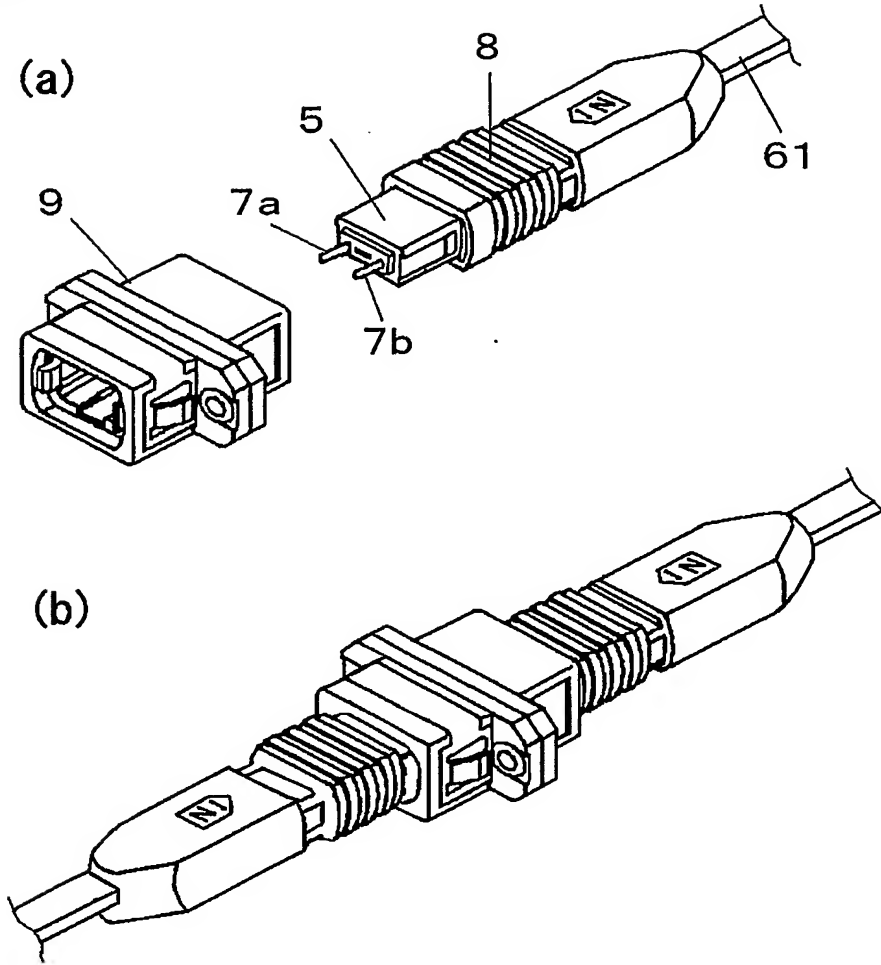
【図 18】



【図 19】



【図 20】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単純な構造で、接続部材を光ファイバに密着させることができ、また研磨の有無に関らず光学安定性に優れ、さらに簡便に着脱が可能であり、作業性の良い光コネクタを提供する。

【解決手段】 少なくとも一つの光ファイバ整列孔を有し、該光ファイバ整列孔内に光ファイバを固定した1対のフェルール同士を、または、該フェルールを含む1対のプラグ同士を、屈折率整合性を有する接続部材を挟んで光学接続した光コネクタであって、該接続部材として、単一層からなるシート状粘着材を用いたことを特徴とする。

【選択図】 図1

特願 2004-170679

出願人履歴情報

識別番号

[000153591]

1. 変更新月日

1990年 8月13日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都中央区京橋1丁目5番15号

氏 名

株式会社巴川製紙所



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017065

International filing date: 17 November 2004 (17.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-170679  
Filing date: 09 June 2004 (09.06.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 January 2005 (20.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**